Die Meteoriten von Shergotty und Gopalpur.

Von dem c. M. **G. Tschermak.**

(Mit 4 Tafeln und 2 Holzschnitten.)

Das k. k. mineralogische Museum erhielt im Jahre 1867 durch die Güte des Herrn Dr. T. Oldham in Calcutta Bruchstücke der genannten Meteorsteine. Später übersandte das Indian Museum in Calcutta freundlichst drei photographische Bilder des zweiten Meteoriten in seinem ursprünglichen Zustande sowie auch einen Gypsabguss. Es freut mich sehr, den geehrten Einsendern hier den besten Dank aussprechen zu können, nachdem die mineralogische Untersuchung mit lohnendem Resultate durchgeführt worden.

Shergotty.

Dieser Meteorstein fiel am 25. August 1865 um 9 Uhr Vormittags bei Shergotty nächst Behar in Ostindien nieder. Es wird berichtet [1], dass bei ruhigem Wetter und bedecktem Himmel plötzlich ein lauter Knall gehört worden und darauf ein Stein knietief in den Boden eingeschlagen habe. Als man den Stein herausnahm, war er in zwei Stücke zerbrochen.

Über die näheren Umstände ist nichts bekannt geworden.

Das Bruchstück im Wiener Museum ist ein etwas abgerundetes, ziemlich rechtwinkeliges Eck des Steines und trägt demnach auf drei Flächen eine Rinde, während im Übrigen der körnige Bruch sichtbar ist. Die Rinde ist pechschwarz und glänzend, gleich der an den Meteoriten von Stannern, Juvinas, Jonzac.

[1] Proceedings of the Asiatic Society of Bengal 1865, pag. 183.

Die Schmelztröpfchen bilden viele kleine Erhabenheiten, welche stellenweise parallel angeordnet erscheinen. Hie und da ist die Rindensubstanz auf Spalten eine kurze Strecke in das Innere eingedrungen. Das Aussehen der Rinde lässt vermuthen, dass der Stein in die von G. Rose als Eukrit bezeichnete Gruppe gehöre, welche, wie bekannt, nur wenige Glieder zählt.

Der Bruch ist deutlich körnig, die Körnchen sind fast von gleicher Grösse, die Bruchflächen haben eine gelblich graue Farbe. Die Cohärenz ist gering. Der Stein lässt sich ziemlich leicht zermalmen. Durch Schmelzen desselben erhält man ein schwarzes glänzendes Glas.

In der körnigen Masse unterscheidet man schon mit freiem Auge mit Leichtigkeit zwei Bestandtheile. Ein hell bräunliches schimmerndes Mineral mit deutlicher Spaltbarkeit, dessen Körnchen 1 Mm., zuweilen auch mehr im Durchmesser haben und ein stark glasglänzendes durchsichtiges, muschelig brechendes Mineral, dessen Körnchen oft länglich geformt und meist kleiner sind als die des anderen Bestandtheiles.

Dünnschliffe des Steines lassen fünf verschiedene Minerale erkennen: 1. das zuerst genannte bräunliche, deutlich spaltbare Mineral, welches grosse Ähnlichkeit mit Augit zeigt, 2. das glashelle Mineral, welches als einfach brechend erkannt wird. 3. ein gelbliches, doppelbrechendes Mineral in sehr geringer Menge, 4. ein undurchsichtiges schwarzes Mineral (Magnetit), 5. ein undurchsichtiges metallisches gelbes Mineral in äusserst geringer Menge.

Um die einzelnen Minerale für sich prüfen zu können, wurde ein Stück des Steines zu kleinen Körnchen zerrieben und wurden die von einander unterscheidbaren Partikel unter der Loupe ausgesucht. Die Untersuchung ergab Folgendes:

1. Augitähnliches Mineral. Das hell bräunliche Mineral, welches die Hauptmasse des Steines ausmacht, ist von unzähligen feinen Sprüngen parallel den Spaltrichtungen durchzogen, daher seine lichte Färbung bei auffallender Beleuchtung. Im durchfallenden Lichte erscheint es graubraun; es ist doppelbrechend und zeigt nur schwachen Pleochroismus. Die Körnchen haben eine vollkommene Theilbarkeit nach einer Richtung; nach zwei

anderen Richtungen, welche gegen die vorige gleiche aber schiefe Winkel bilden, eine minder vollkommene Spaltbarkeit. Die Spaltungsgestalt ist ein rhombisches Prisma mit schief aufgesetzter Endfläche. Messungen liessen sich nicht ausführen. Ich versuchte Blättchen parallel der vollkommenen Theilbarkeit zu schleifen, was bei der Kleinheit der zersprungenen Körnchen sehr schwierig ist, und erhielt zwei, welche für die weitere Prüfung brauchbar waren. Diese Blättchen verhalten sich ähnlich wie Lamellen aus einem Mineral der Diopsidreihe parallel 001. Man erkennt, wie beistehende Fig. 1 zeigt, drei Systeme von parallelen Sprüngen, ferner eine feine Liniirung nach der Richtung *aa*. (S. Fig. 2.) Im Polarisationsinstrumente gibt das Blättchen ein Axenbild in seitlicher Lage. Die Ebene der optischen Axen liegt in der Linie *bb*.

Fig. 1.

Fig. 2.

Der Winkel *aob* wurde übereinstimmend gleich 90° gefunden, während im Übrigen sich grosse Schwankungen der Winkel zwischen den durch die Spaltbarkeit hervorgerufenen Sprügen zeigten. Zum Vergleiche sind die entsprechenden Winkel des Diopsid angeführt, nach der Voraussetzung, dass *aa* die Trace von 100, *bb* die Trace für 010, ferner *mm* die Trace für 1$\bar{1}$0 und *m'm'* jene für 110 seien.

	Beobachtet	Diopsid
aob =	90°	90°
mob =	40° bis 46°	42° 25′
mom' =	81° 87°	84° 50′.

Es gelang auch, ein Blättchen zu erhalten, das beiläufig nach der Richtung geschnitten war, welche der 100-Fläche am Diopsid entspricht. Dieses Blättchen gab im Polarisationsapparate eben-

falls ein etwas seitlich gelegenes Axenbild. Platten parallel 010 zu schneiden, gelang wegen der zersplitterten Beschaffenheit nicht. In den Dünnschliffen fanden sich aber Schnitte, welche beiläufig jener Lage entsprachen. In diesem zeigten sich die Hauptschnitte schief gegen die Spaltungskanten orientirt.

So weit also diese Beobachtungen den Vergleich erlauben, ist die Ähnlichkeit der Spaltungsform und des optischen Verhaltens mit der Diopsidreihe unverkennbar [1]. Die vollkommene Theilbarkeit würde demnach der schaligen Zusammensetzung parallel 001, wie sie beim Malakolith, Hedenbergit etc. vorkömmt, entsprechen, während die minder deutliche Spaltung dem aufrechten Prisma (110) und der Längsfläche 010 parallel wäre. Die feine Liniirung, welche übrigens nur selten deutlich zu bemerken ist, würde Anfänge einer schaligen Zusammensetzung parallel 100, wie sie beim Diallag auftritt, andeuten.

Das Mineral zeigt häufig Zwillingsbildungen. In den Dünnschliffen erkennt man im polarisirten Lichte viele Zwillinge, seltener eine wiederholte Zwillingszusammensetzung. An Blättchen, welche beiläufig parallel der vollkommenen Spaltfläche 001 geschnitten waren, wurde nur so viel erkannt, dass die Zusammensetzungsfläche in der Zone [001, 110] liege. Die Blättchen gaben für den Winkel, welchen ein Hauptschnitt in dem einen Individuum mit einem Hauptschnitt im anderen einschliesst, Werthe zwischen 13° und 20°. Dies lässt sich auf bekannte Zwillinge beim Augit nicht zurückführen.

Die optische Untersuchung des Minerals ist überaus schwierig, weil es ungemein zersplittert erscheint und in Partikelchen, welche man für ein Individuum halten möchte, die Theilchen gegen einander stark verschoben sind. Im gewöhnlichen Lichte erscheinen die Körnchen gleichartig und blos an den Rändern etwas dunkler gefärbt. Im polarisirten Lichte hingegen sieht man oft Partikel, welche in der Färbung abweichen und von denen man nicht sagen kann, ob sie verschobene Theilchen desselben Minerals oder ein anderes Mineral seien.

[1] Vergl. über Pyroxen und Amphibol. Mineralog. Mittheilungen ges. v. Tschermak. 1871, pag. 17.

In der Härte kommt das untersuchte Mineral dem Augit gleich; ebenso in seinem Verhalten gegen Säuren. Es wird auch durch concentrirte Säure nur wenig angegriffen. In hoher Temperatur schmilzt es leicht zu schwarzem magnetischem Glase. Das Volumgewicht wurde zu 3·466 bestimmt.

Zur chemischen Untersuchung wurden Splitter verwendet, welche im gewöhnlichen Lichte völlig frei von fremden Beimengungen erschienen. Bei Anwendung von 860·2 Milligr. wurden erhalten:

Kieselsäure	450·2 Mg.	oder	52·34 Pct.
Thonerde	2·1 „	„	0·25 „
Eisenoxydul	199·4 „	„	23·19 „
Magnesia	123·0 „	„	14·29 „
Kalkerde	90·2 „	„	10·49 „
	864·9 Mg.	„	100·56 Pct.

ausserdem Spuren von Mangan und Natrium. Diese Zusammensetzung entspricht keinem bekannten irdischen Mineral aus der Pyroxengruppe, denn der Kalkerdegehalt ist viel geringer als er bisher bei diesen Mineralen gefunden worden. Dagegen stimmt die Analyse nahezu mit dem Verhältniss

$$CaO . 2MgO . 2FeO . 5SiO_2$$

überein, wie man aus folgenden daraus berechneten Zahlen erkennt:

Kieselsäure	51·72
Eisenoxydul	24·83
Magnesia	13·79
Kalkerde	9·66.

Wollte man aus dieser Zusammensetzung auf bekannte Minerale schliessen, so müsste man ein Gemenge von Hypersthen und Hedenbergit annehmen, und zwar müsste der Hypersthen weitaus überwiegend sein. Dem widersprechen die übrigen Beobachtungen ganz entschieden. Wenn auch einzelne Partikelchen in dem untersuchten Mineral, bezüglich deren es unentschieden blieb, ob sie mit der Umgebung gleichartig seien, als Hypersthen angesehen werden, so beträgt doch die Menge derselben gewiss

nicht mehr als höchstens 10 Pct. Es bleibt demnach kein Zweifel, dass das augitähnliche Mineral im Shergotty-Meteoriten eine chemische Verbindung darstellt, welche in den irdischen Mineralen noch nicht aufgefunden worden. Dadurch wird auch die Frage angeregt, ob die Krystallform, welche allerdings Ähnlichkeit mit der des Diopsids zeigt, vielleicht doch von der letzteren verschieden sei.

Ein meteorisches augitähnliches Mineral hat auch Maskelyne untersucht [1]. Er fand in dem augitischen Bestandtheile des Busti-Meteoriten ebenfalls eine Kalkmenge, die geringer ist als bei den entsprechenden bekannten Mineralen. In den Meteoriten von Juvinas, Stannern, Jonzac ist auch ein augitischer Bestandtheil nachgewiesen. An dem Augit in dem Steine von Juvinas konnte G. Rose die Krystallform bestimmen und fand sie übereinstimmend mit der Augitform [2]. Wenn man annimmt, dass der in Salzsäure unauflösliche Theil der Meteoriten von Juvinas und Stannern blos aus diesem Mineral bestehe, geben die Analysen Rammelsberg's für dasselbe nur 5·7 und 8·2 Pct. Kalkerde, also noch weniger als in dem Mineral des Shergotty-Steines gefunden worden.

Während der augitische Bestandtheil in den Steinen von Juvinas, Jonzac und Stannern in seinen äusseren Eigenschaften gleich erscheint, ist das Augitmineral im Shergotty-Stein davon unterschieden. Es ist nicht nur im auffallenden Lichte heller gefärbt, sondern erscheint auch im Dünnschliffe lichter und ist frei von den parallelen dunklen Strichen, welche in jenen oft so auffallend hervortreten. Auf Taf. I, Fig. 1 ist ein Theil eines Dünnschliffes aus dem Shergotty-Stein vergrössert dargestellt. Der dunklere Theil ist das augitische Silicat.

2. Maskelynit. Der zweite Bestandtheil, welcher in viel geringerer Menge auftritt als der vorige, bildet farblose glasglänzende Körnchen von muscheligem Bruche, welche dem augitischen Bestandtheil fest anhaften, so dass man bei der Lostrennung immer nur unregelmässig geformte Splitter erhält. Die Form

---

[1] Transactions of the Royal Soc. 1870, pag. 189.

[2] Poggendorff's Ann. Bd. 4, pag. 173.

dieser Partikel ist demnach nur im Dünnschliff zu erkennen. Bei günstiger Lage erkennt man dann immer rechtwinkelige Umrisse an den Durchschnitten, welche stets in die Länge gezogen erscheinen (Taf. I, Fig. 2).

Diese Durchschnitte zeigen parallel dem Umriss feine Zuwachsstreifen und an vielen Stellen sind die Einschlüsse, welche aus einem schwarzen undurchsichtigen Körper, zuweilen auch aus augitischer Masse bestehen, in der gleichen parallelen Lage angeordnet. Bei schiefer Beleuchtung erkennt man viele ebene Flächen innerhalb der farblosen Masse, besonders dort, wo zwei der länglichen Partikel zusammenstossen oder durcheinander gewachsen erscheinen, wie Fig. 3 zeigt. Es bleibt demnach kein Zweifel, dass der glasige Bestandtheil krystallisirt sei und es ergibt sich durch Combination der Beobachtungen an den Durchschnitten, dass die Form ein rechtwinkeliges Parallelopiped ist. Die optische Untersuchung gab sogleich über das Krystallsystem Aufschluss. Der Körper ist nämlich einfachbrechend. An den vier Dünnschliffen, welche in verschiedener Richtung aus dem Steine genommen wurden, liess sich nirgends eine Spur von Doppelbrechung an dem farblosen Bestandtheil wahrnehmen. Die Krystalle sind demnach tesseral und ihre Form ist ein verzerrter Würfel.

An einigen wenigen Punkten ist der tesserale Bestandtheil milchig getrübt. Beim Aussuchen unter der Loupe fanden sich daher auch einige milchweisse Körnchen. Als dieselben in Äther gelegt oder mit verdünntem Canadabalsam behandelt wurden, erschienen unter dem Mikroskope viele durchsichtige Stellen darin, welche sich einfachbrechend erwiesen. Die trüben Punkte sind demnach nur eine Modification des tesseralen Körpers.

Die Härte ist ein wenig grösser als die des Orthoklas. Durch concentrirte Salzsäure wird das feine Pulver theilweise zersetzt. Feine Splitter schmelzen in einer heissen Flamme zu farblosem durchsichtigem Glase. Der Grad der Schmelzbarkeit ist ungefähr derselbe wie beim Orthoklas und Labradorit. Zur Analyse wurden die farblosen Splitter sorgfältig ausgesucht. Dabei konnte aber nicht vermieden werden, dass Körnchen des schwarzen undurchsichtigen Minerals, welches als Einschluss in dem farblosen auftritt, damit vereinigt blieben. Da indessen der schwarze Be-

standtheil, wie später gezeigt wird, aus Magnetit besteht und der farblose Körper eisenfrei ist, so war für das Resultat der Analyse nichts zu besorgen. Von dem augitischen Bestandtheil blieb an den ausgesuchten Splittern nur sehr wenig haften, wie dies auch die Analysen zeigen. Es dauerte sehr lange bis für die Untersuchung ausreichendes Material gewonnen wurde. Zur Aufschliessung mit kohlensaurem Natronkali verwendete ich 339 Mg. und erhielt:

Kieselsäure	184 Mg.	oder	54·3 Pct.
Thonerde	82·2 „	„	24·2 „
Eisenoxyduloxyd	16·4 „	„	4·9 „
Kalkerde	38·0 „	„	11·2 „

Zur Aufschliessung mit Flusssäure wurden verwendet 445·8 Milligramme und erhalten:

Thonerde	113·0 Mg.	oder	25·3 Pct.
Eisenoxyduloxyd	19·8 „	„	4·5 „
Kalkerde	49·4 „	„	11·1 „
Natron	21·7 „	„	4·9 „
Kali	5·6 „	„	1·2 „

Die kleine Menge von Magnesia war in beiden Fällen nicht bestimmbar. Das Mittel der Bestimmungen ist:

Kieselsäure	54·3
Thonerde	24·8
Eisenoxyduloxyd	4·7
Kalkerde	11·1
Natron	4·9
Kali	1·2
	101·0.

Durch Prüfung einiger Splitter, welche vollkommen frei von Einschlüssen waren, hatte ich mich überzeugt, dass in dem farblosen Bestandtheile keine Spur von Eisen enthalten sei. Daher muss, um die Zusammensetzung des tesseralen Bestandtheiles zu erkennen, der Eisengehalt in Abzug gebracht werden; demnach enthalten 100 Theile des farblosen Silicates:

Kieselsäure	56·3
Thonerde	25·7
Kalkerde	11·6
Natron	5·1
Kali	1·3.

Das Volumgewicht wurde bei Anwendung von 482 Milligr. zu 2·71 bestimmt. Wenn die 4·7 Pct. betragende Beimengung von Magnetit berücksichtigt wird, erhält man für das Volumgewicht die Zahl 2·65.

Die chemische Zusammensetzung stimmt mit keinem bekannten tesseralen Mineral, sie hat aber Ähnlichkeit mit der eines Labradorites von Labrador, welchen ich vor längerer Zeit untersuchte [1] und dessen Analyse hier unter II. mit der vorigen verglichen wird.

	I.	II.
Kieselsäure	56·3	56·0
Thonerde	25·7	27·5
Eisenoxyd	—	0·7
Magnesia	—	0·1
Kalkerde	11·6	10·1
Natron	5·1	5·0
Kali	1·3	0·4
	100·0	99·8
Volumgewicht	2·65	2·697.

Die Unterschiede in der Thonerde und Kalkerde sind allerdings merklich, doch nicht so bedeutend, dass der Vergleich ohne weiteres von der Hand zu weisen wäre. Demnach möchte es scheinen, als ob eine Dimorphie der Labradoritsubstanz vorläge, die einmal in trikliner, das anderemal in tesseraler Form aufträte. Die Sache ist aber nicht wenig complicirt, da das eine zu vergleichende Mineral, der Labradorit, schon eine Mischung von zwei verschiedenen Verbindungen, nämlich von Anorthit- und Albitsubstanz darstellt. Diese beiden Substanzen müssten dimorph

[1] Die Feldspathgruppe, Sitzungsberichte d. k. Akademie d. Wiss. in Wien. Bd. L. pag. 566.

sein und auch in der tesseralen Form sich mischen. Dafür spricht wirklich die partielle Zersetzbarkeit des tesseralen Silicates, welches auch in dieser Hinsicht mit dem Labradorit übereinkommt. Zu einem Versuche in dieser Richtung hatte ich kein ausgewähltes Material mehr, daher benützte ich das feine Pulver des Meteoriten, wie es zur später angeführten Totalanalyse diente, und liess concentrirte Salzsäure darauf einwirken. Bei Anwendung von 1713 Milligr. fand ich in dem zersetzten Antheil:

Magnesia	0·35	Pct.
Kalkerde	1·62	„
Natron	0·35	„

Demnach wurde von dem Natron weniger gelöst als es geschehen wäre, wenn das tesserale Silicat als solches aufgelöst worden wäre, und es scheint also auch in dem tesseralen Bestandtheil ein schwerer auflösliches Natronsilicat mit einem leichter zersetzbaren Kalksilicat gemischt zu sein.

Ein tesserales Mineral von der angegebenen Zusammensetzung ist bisher noch nicht bekannt. Ich erlaube mir für das neue meteoritische Mineral den Namen Maskelynit vorzuschlagen zu Ehren des Herrn N. S. Maskelyne in London, welcher die Methode der partiellen mineralogischen und chemischen Untersuchung auf die Meteoriten mit so grossem Erfolge angewendet und dadurch der Meteoritenkunde neue Bahnen eröffnet hat.

3. Gelbes Silicat. In sehr geringer Menge und in Partikelchen von 0·1 Mm. Grösse findet sich, mit dem augitischen Bestandtheil verwachsen, ein doppeltbrechendes, im durchfallenden Lichte gelbliches Mineral, welches, wie die Umgebung, beiläufig parallele Sprünge zeigt und nach der Orientirung der Hauptschnitte zu schliessen, rhombisch ist. Nach dem mikroskopischen Ansehen zu schliessen, möchte es für Bronzit zu halten sein, da es mit dem Bronzit im Shalka-Meteoriten grosse Ähnlichkeit hat. Dass es ein Silicat sei, scheint mir unzweifelhaft, weil die Totalanalyse des Meteoriten keinen anderen Schluss erlaubt. Auf der Bruchfläche des Meteoriten und beim Aussuchen unter der Loupe wurden diese Partikel ihrer Kleinheit wegen nicht bemerkt.

4. Magnetit. Kleine schwarze Körnchen ohne jede Formausbildung, welche theils zwischen den Gemengtheilen liegen, theils in dem Maskelynit als Einschluss vorkommen, erwiesen sich als Magnetit. Sie sind pechschwarz, halbmetallisch, haben muscheligen Bruch, schwarzen Strich und sind stark magnetisch. Das Pulver wird durch Salzsäure vollständig zersetzt und liefert eine gelbe Lösung, welche die Reactionen beider Oxyde des Eisens gibt. Für eine Analyse war die Menge zu gering. Zur Bestimmung des percentischen Gehaltes an Magnetit im ganzen Meteoriten diente der früher genannte Versuch. Bei Anwendung von 1713 Milligr. wurden in dem durch Salzsäure zersetzten Antheil 81 Milligr. Eisenoxyd gefunden, was 4·57 Pct. Magnetit entspricht.

Nach Behandlung des Pulvers des Meteoriten mit Salzsäure war jede graue Färbung verschwunden und unter dem Mikroskop waren keine schwarzen Körnchen mehr wahrzunehmen. Demnach sind alle undurchsichtigen schwarzen Partikel durch Salzsäure zersetzbare Körper.

5. Magnetkies. Nur sehr selten ist in dem Meteoriten bei Anwendung der Loupe ein metallisches gelbes Pünktchen zu bemerken, das auf Magnetkies zu beziehen wäre. Diese Pünktchen fanden sich mit dem Magnetit verwachsen.

Der Meteorit von Shergotty besteht demnach hauptsächlich aus einem augitischen Bestandtheil, aus Maskelynit und Magnetit, ausserdem finden sich sehr kleine Mengen eines gelben Silicates und dem Magnetkies ähnliche Pünktchen darin. Der Magnetit ist zum ersten Male mit Sicherheit als Bestandtheil eines Meteoriten erkannt worden; der Maskelynit ist überhaupt neu.

Zur Bestimmung der relativen Mengen der Bestandtheile in dem Shergotty-Meteoriten dienen die zuvor angeführten Bestimmungen und die von Herrn E. Lumpe im Laboratorium des Herrn Prof. E. Ludwig ausgeführte Totalanalyse desselben [1].

Wenn man in die letztere den gefundenen Gehalt an Magnetit einführt, so ergibt sich für die Zusammensetzung des Meteoriten:

[1] Mineralog. Mittheilungen, ges. v. Tschermak 1871, p. 55.

Kieselsäure	50·21
Thonerde	5·90
Eisenoxydul	17·59
Manganoxydul	Spur
Magnesia	10·00
Kalkerde	10·41
Natron	1·28
Kali	0·57
Magnetit	4·57
Schwefel	Spur
	100·53.

Von gediegen Eisen wurde nur eine kaum erkennbare Spur bemerkt. Das Volumgewicht des Meteoriten bestimmte ich zu 3·277.

Wenn in dem Meteoriten 73·4 Pct. des augitischen Bestandtheiles 22·5 Pct. Maskelynit, 4·5 Pct. Magnetit angenommen und die übrigen zwei in sehr geringer Menge auftretenden Gemengtheile vernachlässigt werden, so stellt sich die Rechnung wie folgt:

	Pyroxen	Maskelynit	Magnetit	Meteorit total berechnet	Meteorit total beobachtet
Kieselsäure	38·21	12·68	—	50·89	50·21
Thonerde	0·18	5·79	—	5·97	5·90
Eisenoxydul	16·93		—	16·93	17·59
Magnesia	10·43	—	—	10·43	10·00
Kalkerde	7·65	2·60	—	10·25	10·41
Natron	—	1·14	—	1·14	1·28
Kali	—	0·29	—	0·29	0·57
Magnetit	—	—	4·50	4·50	4·57
Summen	73·40	22·50	4·50	100·40	100·53
Volumgewicht	3·466	2·65	5·0	3·285	3·277.

Der Meteorit von Shergotty steht in mineralogischer Hinsicht den Meteoriten sehr nahe, welche G. Rose Eukrit genannt hat. Den Pyroxen hat er mit diesen gemeinsam. Er enthält zwar keinen Anorthit, hingegen Maskelynit, welcher dem Labradorit nahe verwandt ist. Der Labradorit ist aber ein Mineral, welches in den irdischen Felsarten in derselben Weise auftritt wie sein Ver-

wandter, der Anorthit. Im Übrigen ist aber der Shergotty-Stein von den Eukriten merklich verschieden, denn der Maskelynit und der Magnetit sind in diesen bisher nicht gefunden worden.

In chemischer Beziehung kommt der untersuchte Meteorit ebenfalls dem Eukrit nahe und steht am nächsten dem Meteorit von Petersburg wie der folgende Vergleich zeigt.

	Petersburg L. Smith	Shergotty Lumpe
Kieselsäure	49·21	50·21
Thonerde	11·05	5·90
Eisenoxydul	20·41	21·85
Magnesia	8·13	10·00
Kalkerde	9·01	10·41
Natron	0·83	1·28
Kali	—	0·57
Eisen, Mangan, Schwefel	0·60	—
	99·23	100·22.

Der vorwiegende Gehalt an Pyroxen drückt in dem Shergotty-Stein den Thonerdegehalt herab, wogegen die Alkalien steigen, an denen der Maskelynit reicher ist als der Anorthit.

Nach petrographischen Grundsätzen ist der Meteorit von Shergotty vom Eukrit zu trennen und bildet eine eigene Abtheilung unter den Meteorsteinen, die Verwandtschaft beider ist aber doch eine so nahe, dass beide Abtheilungen unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt fallen.

Die Analyse des Herrn Frank Crook.

Bei der Veröffentlichung der Totalanalyse die von Herrn E. Lumpe ausgeführt worden[1] wurde bereits bemerkt, dass unter den von Crook publicirten Analysen sich auch eine befindet, die sich auf den Stein von Shergotty beziehen soll, welche aber die Zusammensetzung eines Chondriten ergibt. Ich sprach es schon damals aus, dass, nachdem das Material, welches Herrn Crook vorlag, aus dem Wiener Museum stammte und von dem-

[1] A. a. O.

selben Stücke genommen war, welches meiner Untersuchung diente, unter Crook's Händen eine Verwechslung eingetreten sein müsse. Demnach ist die von Crook mitgetheilte Analyse nicht weiter zu berücksichtigen. Es findet sich aber unter den übrigen Analysen in Crook's Abhandlung keine, welche sich auf den Shergotty-Meteoriten beziehen liesse. Der letztere ist also damals, wie es scheint, gar nicht zur Analyse gekommen. Die Verwirrung ist demnach noch grösser als sie im ersten Augenblicke scheinen möchte, und es dürfte gerathen sein, auch die übrigen Analysen Crook's, welche sich auf die Steine von Ensisheim, Mauerkirchen und Muddoor beziehen sollen, vorläufig ausser Betracht zu lassen.

Gopalpur.

Über diesen Meteoritenfall, welcher am 23. Mai 1865 bei Gopalpur nächst Bagerhaut im District Jessore in Indien stattfand, liegt ein Bericht meist aus den Aussagen von Zeugen bestehend vor [1], auf welchen mich die Herren Oldham und Stoliczka aufmerksam machten und wovon hier das Wichtigste mitgetheilt werden soll.

Bábu Gour Doss Bysack, welcher den Stein an die Asiatic Society of Bengal übergab, sammelte auch die Berichte der Augenzeugen, vor allem von Bakeroodin Shaikh aus Gopalpur (Kreis Selimabad), welcher aussagte: „Am letzten Dinstag (23. Mai), etwa um 4 Dundo Abends (circa 6 Uhr Nachmittags), ging ich nach dem Felde, um mein Vieh zu holen. Der Himmel war um diese Zeit mit Wolken bedeckt, die nach Süden zu besonders dicht waren. Auf einmal hörte man einen zischenden Ton, der von Südost kam und etwas dunkles fiel auf den Boden, etwa 30 Fuss von dem Orte wo ich stand. Ich trat heran und bemerkte ein Loch im Boden. Ich nahm das Holz, an welches die Kuh gebunden war, steckte es herein und berührte etwas, das den Klang eines verglasten Backsteines hören liess. Der Stein kam in schiefer Richtung von der Südseite.......Das Geräusch war ähnlich dem, welches einer oder mehrere Geier machen,

[1] Proceedings of the Asiatic Society of Bengal 1865, p. 94.

wenn sie fliegen. Ich sah etwas schweres zur Erde fallen. Es war kein Rauch, kein Licht, noch irgend ein Geruch zu bemerken. Vor dem Falle war kein Geräusch oder Getöse von den Wolken her zu vernehmen. Ich glaube, es befand sich zur Zeit dieses Ereignisses niemand auf dem Felde ausser mir und Alef, der in jenem Augenblicke nur etwa 5 oder 6 Russes von mir entfernt war. Wir nahmen den Stein aus der Erde. Er war beiläufig 15 Zoll tief eingeschlagen, das Loch hatte eine Öffnung von 6 bis 7 Zoll, doch war es nicht senkrecht, sondern etwas schräge. Man konnte den Stein in der Vertiefung nicht sehen, doch mit dem Stocke fühlen. Als wir ihn heraufholten, war er warm, nicht sehr heiss. Ich nahm ihn heraus, nachdem er etwa 1 Dundo im Boden war, d. i. die Zeit, welche nöthig war, um 11 Russes (= 440 Yards) zu gehen, um aus einem benachbarten Dorfe eine Haue zu holen, den Stein damit aufzugraben."

Alef Shaikh gab an: „Als ich vom Felde zurückkehrte, hörte ich ein Geräusch, nicht wie ein Donner, sondern ein lautes Zischen, ohne Lichterscheinung. Den Fall habe ich nicht gesehen, da ich 4 oder 5 Russes entfernt war..... Wir gruben und sahen, dass es ein Stein sei, und ich reichte denselben dem Bakeroodin. Er bewahrte ihn als etwas ausserordentliches in einem neuen irdenen Topfe auf. Wir haben ihm keine Poojah (Festfeier) veranstaltet, denn wir wussten nicht recht, was es sei. Da aber die Hindu's viele Götzen haben, so glaubten wir es möchte einer davon sein. Beinahe alle Götzenbilder der Hindu sind von Stein und dieser ist ihnen ähnlich.

Die Nachricht von dem Fall verbreitete sich ringsum, die Leute kamen, den Stein zu sehen......."

Was an diesen Berichten besonders bemerkenswerth erscheint und hervorgehoben zu werden verdient, ist das Fehlen jeder Detonation, das Fehlen des erschütternden Knalles, welcher bei den Meteoritenfällen gewöhnlich beobachtet wird. Hier sprechen die Zeugen nur von einem Zischen und Rauschen. Wäre eine Detonation wahrgenommen worden, die Zeugen würden die Schilderung dieses Eindruckes gewiss in den Vordergrund gestellt haben. Es scheint demnach, dass der Vorgang bei dem Niederfallen dieses Meteoriten von dem regelmässigen Processe etwas verschieden gewesen sei.

Über den Meteoriten in seiner ursprünglichen Gestalt gibt Herr Blanford im Anschlusse an jene Berichte eine kurze Notiz folgenden Inhaltes:

„Der Stein war nahezu vollständig, denn er zeigte nur wenige Abschürfungen an den Ecken. Die Oberfläche zeigt Eigenthümlichkeiten, welche an den mir bekannten Steinen, so viel ich mich erinnere, nicht bemerkt worden sind. Dies bezieht sich namentlich auf die striemige Zeichnung auf einer Fläche, deren Ursache zu ermitteln wol von Interesse wäre. Die Grübchen, welche man auf einer anderen Fläche sieht und die auch von Bábu Gour Doss Bysack in seinem Briefe angeführt sind, erinnern an die allerdings flacheren Gruben in der Oberfläche des Steines von Parnallee. Beide Erscheinungen rühren vielleicht von derselben Ursache her, nämlich von ungleicher Erosion des Steines bei seiner Reibung an der Atmosphäre an Stellen, welche in ihrer Härte und Schmelzbarkeit verschieden waren.... Bei der neuerlichen Untersuchung wurde ich in dieser Idee bestärkt. Die tiefen Gruben sowohl als die radiale Streifung sind, wie ich glaube, ohne Zweifel durch die atmosphärische Erosion hervorgebracht. Etwas Ähnliches bietet der Durala-Meteorit des British Museum dar, welchen Maskelyne beschrieb.“

Der Meteorit hat eine graubraune Farbe und eine ziemlich unregelmässige Gestalt. Legt man ihn auf seine grösste ebene Fläche, so zeigt er einen beiläufig trapezoidalen Umriss und kehrt jene krumme Fläche aufwärts, welche Vertiefungen und striemige Zeichnungen darbietet. S. Taf. II. Während nun bei dieser Stellung die obere krumme Fläche sich nach den Seiten *A*, *C*, *D* hin bis zur Basis des Steines herabsenkt, erfolgt dies gegen *B* zu nicht. Die krumme Fläche bricht hier in einer scharfen Kante ab und stösst hier mit einer auf der Basis senkrechten Fläche zusammen. Diese Fläche *B* macht aber nicht blos oben, sondern auch unten beim Zusammentreffen mit der Basis scharfe Kanten. Der Stein ist demnach von einer krummen grubigen Fläche und von zwei fast ebenen Flächen begrenzt, welche als Basis und als *B*-Fläche bezeichnet werden mögen. Die zwei Seitenansichten, welche auf Taf. III und IV gegeben sind, vervollständigen das Bild dieses Meteoriten. Die Ansicht auf Taf. III ist von *A* her genommen und zeigt die längste Seite des Steines,

auf Tafel IV ist jene Ansicht dargestellt, wie er von *C* aus erscheint, es ist die schmalste Seite. Die Grösse der Bilder ist die natürliche.

Auf Taf. III ist durch eine Punktirung jenes Stück des Meteoriten bezeichnet, welches sich gegenwärtig im Wiener Museum befindet. Schon beim ersten Anblick des Bildes und noch mehr des Modelles erkennt man, dass der Stein ein ausgezeichnetes Beispiel eines „orientirten" Meteoriten darbietet. Die striemige radiale Zeichnung auf der krummen Fläche ist so auffallend, wie bei nur wenigen Steinen der Chondrit-Gruppe. Die krumme grubige Fläche ist, um Haidinger's Ausdruck zu gebrauchen, die Brustseite, die beiden ebenen Flächen bilden die Rückenseite des Steines.

Die Brustseite trägt eine dünne, schwach schimmernde Rinde, welche allenthalben fein gestreift und gerieft erscheint. Die Riefen sind beiläufig radial angeordnet und convergiren gegen einen Punkt, welcher in der Figur auf Tafel III mit *o* bezeichnet ist. Neben dem Punkte *o* liegt eine schmale tiefe Grube, nicht weit davon gegen *B* hin findet sich wiederum eine tief eingesenkte Grube. Alle die grubigen Vertiefungen sind in die Länge gezogen und zwar desto mehr, je seichter sie sind und je mehr entfernt sie von dem Radiationspunkte *o* liegen. Ihre Längsrichtungen convergiren alle gegen *o*. Aus diesen Daten folgt, dass bei der Bewegung des Steines durch die Atmosphäre der Punkt *o* voranging und dass die Richtung der Bewegung in Bezug auf den Stein die auf Taf. III mit einem Pfeile angedeutete gewesen sei. Durch die bei der Reibung in der Atmosphäre entstandene Wärme wurde die Oberfläche des Steines abgeschmolzen und der Anprall der Lufttheilchen verursachte an den mehr lockeren Stellen der Brustseite Vertiefungen, die sich radial gegen den Apex *o* aushöhlten, die Kanten, die früher auf der Brustseite gelegen, rundeten sich ab und die fortwährend gebildeten Schmelztröpfchen, welche durch die anprallende Luft von dem Steine abgeschleudert wurden, brachten die feine radiale Textur der Schmelzrinde hervor. Die Rückenseite des Steines hat einen ganz anderen Charakter. Sie besteht, wie gesagt, aus zwei ziemlich ebenen Flächen, die fast rechtwinkelig zusammenstossen und miteinander und mit der Brustseite scharfe Kanten bilden. An den letzteren Kanten

findet ein geringes Überwallen statt, d. i. die Rinde der Brustseite greift mit ihrem so scharf ausgesprochenen Charakter noch etwas über die Kante herüber, um dann plötzlich mit einem scharfen, zuweilen gefransten Rande aufzuhören, und es beginnt nun die Rückenseiten-Rinde, welche vor allem durch ihr gekörntes Aussehen auffällt. Sie ist mit unzähligen kleinen Knötchen besetzt, welche meist aus Schmelz allein bestehen, während manche der grösseren Körnchen innen ein ungeschmolzenes Meteoritenkörnchen enthalten. Dadurch ist besonders die Fläche *B* ausgezeichnet, während die andere weniger rauh erscheint. Beide Flächen sind aber im Vergleiche zu der Brustseite matt und rauh. Die Rinde ist viel dicker als die der Brustseite, eine regelmässige Zeichnung ist auf derselben nicht zu bemerken. Es ist begreiflich, dass bei der Bewegung des Meteoriten durch die Luft auf dessen Rückenseite, welche dem directen Anprall der Luft nicht ausgesetzt war, sich eine dickere Schmelzschichte ansammeln musste, als vorne. Die erhitzte Luft, welche hinter dem Steine wirbelnd zusammenschlug, brachte auch Schmelztröpfchen und zuweilen einige von der Vorderfläche abgerissene Körnchen, mit, welche an der Rückseite angeschmolzen werden konnten. Die zusammenschlagende Luft ordnet die Schmelztröpfchen nur selten auf der Rückseite regelmässig und radial an, in einzelnen Fällen geschieht es dennoch, wofür der von Haidinger beschriebene Stein von Goalpara ein Beispiel liefert [1].

Innen ist die Masse des Steines weisslichgrau und der Bruch ist erdig. In der Grundmasse stecken unzählige kleine Kügelchen, welche braungrau oder hellgrau sind und gewöhnlich unter 1 Mm. Durchmesser haben. Ausserdem glitzern in der Grundmasse metallische gelbe Pünktchen von Magnetkies. Das zellige und zackige Eisen ist im Bruche kaum zu erkennen, dagegen tritt es in der Schliffläche sehr deutlich hervor.

Der Stein ist ein ausgezeichneter Chondrit und durch die Kleinheit der Kügelchen gekennzeichnet. Er hat Ähnlichkeit mit den Meteoriten von Utrecht und Pegu.

Die weissliche Grundmasse ist erdig, tuffartig. Sie besteht aus einem Staube, aus einem Zerreibsel, in welchem man bei der

---

[1] Diese Sitzungsberichte, 59. Bd., II. Abth., pag. 665.

mikroskopischen Prüfung eckige Fragmente doppeltbrechender Minerale von verschiedener Grösse erkennt. Die grösseren Stückchen zeigen entweder eine faserige oder stängelige Textur mit einer der Längsrichtung entsprechenden Spaltbarkeit, oder sie lassen nur krumme Sprünge erkennen. In der Grundmasse sind grössere und kleinere Partikel von Magnetkies und von Eisen enthalten. Die letzteren bilden öfters zusammenhängende zellige Partien, wie in Fig. 7. In der nächsten Umgebung des Eisens bemerkt man öfter eine kleine Menge eines staubartigen undurchsichtigen dunkelbraunen Gemengtheiles, den ich für Chromit halte.

Die Kügelchen, welche beim Zerbrechen des Steines aus der Masse herausfallen, haben verschiedene Beschaffenheit. Die auffallendsten und grössten derselben sind bräunlichgrau, im Bruche faserig. Die Hauptmasse dieser Kügelchen ist unschmelzbar, in Säuren unauflöslich; sie besteht aus Kieselsäure, Magnesia und Eisenoxydul. Die optischen Hauptschnitte liegen parallel und senkrecht gegen die Längsrichtung der Fasern. Demnach ist das faserige Mineral für Bronzit zu halten. Diese trüben faserigen Kügelchen sind nicht immer homogen, sondern enthalten ausser dem faserigen Bestandtheil oft auch einen körnigen, wie Fig. 4 angibt. Andere Kügelchen haben eine strahlige Textur und bestehen ganz oder zum Theil aus stängeligen Krystallen wie das in Fig. 7 abgebildete. Die einzelnen Säulchen sind durchsichtig und erscheinen durch Quersprünge gegliedert; wegen zu grosser Dicke des Präparates liess sich die optische Orientirung nicht sicher bestimmen. In einem Falle wurden in einer solchen Kugel zwei Centra der radialen Anordnung beobachtet, wie dies Fig. 5 darstellt. Wenn Kugeln, die aus dem stängeligen Körper bestehen, in einer auf die Stengel beiläufig senkrechten Richtung getroffen werden, müssen sie ein anderes Bild geben. Die Fig. 6 stellt wahrscheinlich einen solchen Fall dar. Die stängelige Masse scheint von der faserigen verschieden und demnach kein Bronzit zu sein. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass dadurch ein feldspathartiger Bestandtheil repräsentirt wird.

Die dritte Art von Kügelchen besteht vorzugsweise aus einer körnigen Masse. Die Körner sind oft von krummen Sprüngen durchzogen wie dies Fig. 8 angibt. Diese Kügelchen dürften

wohl als Olivin zu betrachten sein. In allen Kügelchen, und zwar innerhalb der Fasern, Stengel und Körner, finden sich zahlreiche kleine schwarze rundliche Einschlüsse, die wohl nur als Nickeleisen gelten können, da sie durch Säuren aufgelöst werden, da ihre Menge für die kleine Quantität des gefundenen Chromites zu gross und da sie niemals das Aussehen von Magnetkies haben.

Die grossen dunklen undurchsichtigen Partikel aber, welche in den Kügelchen und der Grundmasse erscheinen, sind sowohl Eisen als Magnetkies.

Die Kügelchen sind sonach in ihrer Zusammensetzung von der Grundmasse gar nicht verschieden. In beiden wurden als Hauptbestandtheile Bronzit, Olivin, Eisen und Magnetkies erkannt. Der einzige Unterschied ist der, dass in den Kügelchen die Krystallstücke grösser sind. Ausser den Silicatkügelchen finden sich hie und da auch solche, die fast gänzlich aus Eisen oder aus Magnetkies zusammengesetzt sind. Die Oberfläche derselben ist ziemlich rauh, wie denn überhaupt auch die Silicatkügelchen niemals eine ganz glatte Oberfläche haben und nur die faserigen Kügelchen annähernd glatt erscheinen.

Die Beschaffenheit der zuvor beschriebenen Kügelchen ist im allgemeinen gleich jener, welche die Kügelchen der Chondrite durchwegs darbieten. G. Rose hat bereits gezeigt, dass diese Kügelchen, welche für die Mehrzahl der Meteoriten charakteristisch sind, von allen ähnlichen Bildungen in den irdischen Gesteinen verschieden seien [1]. Die Verschiedenheit tritt bei den Kügelchen mit Faserstructur besonders deutlich hervor. Während die Kügelchen, welche in irdischen Gesteinen im Perlit, Obsidian, Pechstein, in manchen Dioriten vorkommen, radialfaserig sind, erscheinen die Kügelchen der Meteorite nicht radialfaserig, und wenn auch, wie in dem Falle Fig. 5, eine radiale Gruppirung der Fasern vorkömmt, so ist die Anordnung in der Kugel doch excentrisch. Ein zweiter Unterschied besteht darin, dass die Kügelchen der Meteorite aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzt sind wie die Grundmasse und im Vergleich zur Grundmasse häufig blos gröber körnig erscheinen. Dies

---

[1] Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten. Abhandlungen d. kön. Akad. Berlin. 1863, pag. 85.

kömmt bei den Silicatgesteinen, von welchen zuvor Beispiele angeführt wurden, gleichfalls nicht vor, denn die Kügelchen derselben erweisen sich mikroskopisch verschieden von der Grundmasse.

Die Grundmasse, worin die Meteoritenkügelchen liegen, ist nur sehr selten krystallinisch, sie ist vielmehr fast immer von klastischer Beschaffenheit und die Chondrite erscheinen zumeist als meteoritische Tuffe, als Anhäufungen von sandigem und pulverigem Zerreibsel. Man kann sich die Bildung dieser tuffähnlichen Meteoriten, wozu auch der Stein von Gopalpur gehört, nicht anders denken, als ein Zerreiben von krystallinischen Stücken oder Flocken und als ein neuerliches Zusammenballen der zerriebenen Massen. Bei dem Zerreiben wurden die festeren und zäheren Partikel zu Kügelchen abgerundet und nachher wieder in die staubige Masse eingelagert. Diese zerreibende Thätigkeit muss begreiflicherweise ganz anderer Natur gewesen sein als die tuffbildende Thätigkeit unserer Vulkane, denn diese zerstäubt blos halbflüssige Lavamassen und formt so die vulkanische Asche, deren Aufhäufung und Mischung mit anderen Trümmern den vulkanischen Tuff bildet.

Bei den Meteoriten hingegen müsste angenommen werden, dass starre Massen durch gegenseitige Reibung zu Staub zermahlen wurden, und dabei nur die zäheren Partikel als Kügelchen zurückblieben. Das meteorische Gestein muss sich demnach selbst zerrieben haben, und die ganze Masse muss in Staub und Kügelchen aufgelöst worden sein, worauf sie sich wieder zu einem allerdings lockeren Haufwerk sammelte.

Dies bezieht sich natürlich nur auf jene Meteoriten, welche eine lockere Masse mit erdigem Bruche darstellen, während andere deutlich krystallinische Meteorsteine einen solchen Process nicht durchgemacht zu haben scheinen.

Der Meteorit von Gopalpur ist von Herrn A. Exner analysirt worden[1]. Derselbe fand in dem Stein, als dessen metallischen Antheil zusammensetzend:

---

[1] Mineralogische Mittheilungen, ges. v. Tschermak. 1872, pag. 41.

Eisen	20·96 Proc.
Nickel	1·80 „
Kobalt	0·10 „
Schwefel	1·74 „

Dieser Antheil ist als Nickeleisen und Magnetkies zu berechnen. Das Silicatgemenge zerlegte Herr A. Exner mit verdünnter Salzsäure und fand im aufgelösten Antheil:

Kieselsäure	10·97 Proc.
Thonerde	0·15 „
Eisenoxydul	7·36 „
Magnesia	9·93 „
Kalkerde	0·21 „

Diese Zahlen entsprechen einem eisenreichen Olivin ganz genau. Die kleinen Mengen von Thon- und Kalkerde deuten darauf, dass durch die Salzsäure auch eine geringe Quantität eines feldspathartigen Bestandtheils in Auflösung gebracht wurde. Die Analyse des unzersetzten Antheils gab:

Kieselsäure	26·47 Proc.
Thonerde	2·37 „
Eisenoxydul	4·58 „
Manganoxydul	0·26 „
Magnesia	9·79 „
Kalkerde	1·39 „
Natron	0·62 „
Kali	0·21 „
Chromit	Spur „
Summe der Gesammtanalyse . .	98·92 Proc.

Der ungelöste Antheil hat der Hauptsache nach die Zusammensetzung eines Bronzites, aber die Quantitäten der Thonerde und der Alkalien sind so bedeutend, dass dadurch eine sehr erhebliche Menge eines feldspathartigen Gemengtheils von der Zusammensetzung eines Oligoklases angezeigt wird, und zwar berechnet sich die Menge des letzteren Bestandtheils im Meteoriten zu mehr als 10 Pct., wie folgende Zahlen zeigen:

	Bronzit	Oligoklas Ab_3An	Summen
Kieselsäure	19·80	6·60	26·40
Thonerde	—	2·57	2·57
Eisenoxydul	4·68	—	4·68
Magnesia	10·00	—	10·00
Kalkerde	0·84	0·56	1·40
Natron	....	0·94	0·93
	35·32	10·66	45·98,

Welcher Art der feldspathartige Bestandtheil sei, lässt sich trotz der mikroskopischen Untersuchung nicht mit Sicherheit sagen, weil die für Oligoklas charakteristische Zwillingstreifung nicht wahrgenommen wurde und weil auch keine einfachbrechenden Splitter beobachtet wurden, welche einen Maskelynit anzeigen würden. Ich halte aber, wie gesagt, die strahligen Partikel für den feldspathartigen Bestandtheil, weil er weder dem faserigen Bronzit, noch dem körnigen Olivin gleichkömmt.

Wenn man aus den analytischen Daten die percentischen Mengen der einzelnen Bestandtheile des Meteoriten von Gopalpur berechnet, erhält man folgendes Resultat:

Nickeleisen	20·35
Magnetkies	4·44
Olivin	28·86
Bronzit	35·60
Feldspathartiger Bestandtheil	10·75
Chromit	Spur
	100

Die beiden untersuchten Meteorsteine, der von Shergotty und jener von Gopalpur sind demnach in ihrer Zusammensetzung sehr verschieden und diese Verschiedenheit ist die grösste, welche bei den Meteorsteinen überhaupt vorkömmt.

Die Hauptresultate der Untersuchung, soweit sie durch Worte darstellbar sind, wären die folgenden:

Der Meteorit von Shergotty besteht aus einem Augit, aus einem tesseralen Silicat (Maskelynit), welches in der chemischen Zusammensetzung dem Labradorit gleichkömmt, und aus Magnetit.

Dieser Meteorit steht in chemischer und mineralogischer Beziehung den Steinen von Stannern, Juvinas, Jonzac, Petersburg sehr nahe, welche von den gewöhnlichen Meteorsteinen stark verschieden sind.

Der Meteorstein von Gopalpur gehört seiner Form nach zu den Meteoriten mit ausgezeichnet ausgeprägter Orientirung.

Dieser Meteorit ist chemisch und mineralogisch den gewöhnlichen Meteorsteinen gleich, doch enthält er eine nicht unbedeutende Menge eines feldspathartigen Gemengtheils.

Die Beschaffenheit der Grundmasse und der darin liegenden Kügelchen, sowie der Vergleich mit den gewöhnlichen Meteoriten führen zu der Vorstellung, dass diese Meteormassen zuerst aus starren Theilen bestanden, welche durch gegenseitige Reibung Staub und kleine Kügelchen erzeugten, aus welchen sich die meteoritische Masse wieder zusammenballte.

Erklärung der Tafeln.

Taf. I. Fig. 1. Ansicht eines Dünnschliffes aus dem Meteorstein von Shergotty bei 12maliger linearer Vergrösserung. Fig. 2. Ein Stückchen Maskelynit in demselben Dünnschliff, bei 80maliger Vergr. Fig. 3. Ein anderes Partikelchen von Maskelynit bei 75m. V. Fig. 4. Ein Bronzitkügelchen aus dem Meteorstein von Gopalpur als Dünnschliff bei 40m. V. Fig. 5. Ein Kügelchen von strahliger Textur bei 40m. V. Fig. 6. Eben solches Kügelchen, der Schnitt senkrecht auf die Fasern geführt bei 52m. V. Fig. 7. Partie aus einem Dünnschliff desselben Meteoriten bei 55m. V. Fig. 8. Ein Olivinkügelchen aus demselben Meteoriten bei 52m. V.

Taf. II. Ansicht des Meteorsteines von Gopalpur von der Brustseite. Natürliche Grösse.

Taf. III. Ansicht desselben Meteoriten von der längsten Seite.

Taf. IV. Ansicht desselben Meteoriten von der kürzesten Seite.